

УДК 004.942

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ КОМПЛЕКСОЇ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МЕХАНІЗМІВ**

**Сушко Лариса Федорівна, ст. викладач**

**Дніпровський державний аграрно-економічний університет**

**Sushko Larysa, Senior Lecturer**

**Dnipro State Agrarian and Economic University, [sushko.lf@gmail.com](mailto:sushko.lf@gmail.com)**

**Анотація.** Комп'ютерна система, що запропонована в даній роботі, направлена на розв'язок проблеми автоматизації комплексної оцінки технічного функціонування механізмів. Розроблена інформаційна система є багатофункціональною та легко адаптується до діагностики різних вузлів.

**Ключові слова:** комп'ютерна система, системне вікно, програмне забезпечення, діагностика.

На сьогоднішній день ведення документального обліку технічного стану функціонування механізмів займає більшу частину робочого часу інженера, але при цьому є необхідним атрибутом будь-якої технологічної установи. В даний час існують, але далеко не на всіх виробництвах, системи комп'ютерної діагностики технічного стану механізмів [1, 2]. У зв'язку зі збільшенням обсягу інформації в проведенні технічної діагностики механізмів назріла необхідність в автоматизації основних процесів документообігу. Збір, зберігання та аналіз інформації, структурування інформаційних потоків, їх розподіл й інші операції з різнорідними типами даних неможливі без застосування комп'ютерних технологій.

Нині існує кілька ефективних методів виявлення основних дефектів машин і устаткування за вібрацією на етапах їхнього зародження [3]. Вони засновані, в основному, на аналізі високочастотної вібрації й проявляється тільки в місцях їхньої дії, швидко загасаючи при поширенні. Такі методи стали використовуватися вченими багатьох країн для переходу від вібраційного моніторингу до глибокої діагностики [4,5].

Головною метою розробленої інформаційної систем є комплексне вирішення проблеми збору та аналізу інформації про технічний стан функціонування механізмів, а також завдань управління діяльністю підприємства в цілому. Відповідно, для кожного підрозділу підприємства вирішуються конкретні завдання. Проте складнощі з визначенням пріоритетного напрямку діяльності підприємства істотно ускладнюють розробку і впровадження подібних інформаційних систем. Розроблена комп'ютерна система в першу чергу оптимізує збір інформації, допомагає інженеру при проведенні моніторингу та діагностики технічного стану функціонування механізмів, сприяє зменшенню помилок і усунення їх негативних наслідків. Взагалі зауважимо, що наш досвід розробки інформаційних систем дозволяє відзначити, що в результаті конструювання подібного класу систем необхідно приділяти увагу і діагностичній складовій (в тому числі функції підтримки прийняття рішень), і статистичній (аналіз різнорідних даних,

складання звітів для аналізу і прогнозування функціонування механізмів), і навіть економічній (оптимізація фінансової діяльності організації).

Процес автоматизації інформаційного супроводу процесів моніторингу стану і обслуговування технологічного устаткування відбувається за наступним принципом. На першому етапі оператор вносить інформацію в єдину базу про стан обладнання на поточний період. На другому етапі ця інформація потрапляє до відповідальних осіб, які і приймають рішення про відповідні роботи з обладнанням.

Якщо приймається рішення про виконання певних робіт з обладнанням і механізмами, то:

- вносяться дані в комп'ютерну систему про необхідні роботах;
- введені дані через засоби комп'ютерної системи потрапляють до виконавців;
- після виконання певних робіт вносяться дані про проведені заходах.

Діагностика обладнання відбувається з періодичністю в один місяць відповідальними фахівцями. У звітах вказується інформація про стан обладнання на даний момент. Також міститься інформація про стан обладнання на початок місяця, можливі проблеми з обладнанням, а також рекомендації щодо подальших робіт.

В ході проектування комп'ютерної системи були створені такі таблиці:

- таблиця «Амортизація» зберігає інформацію про амортизації обладнання;
- таблиця «Обладнання» зберігає інформацію про типах обладнання на виробництві;
- таблиця «Ремонт» зберігає інформацію про проведені ремонтні роботи;
- таблиця «Співробітники» зберігає інформацію про співробітників;
- таблиця «Авторизація» зберігає інформацію про дані авторизації;
- таблиця «Звіти» зберігає інформацію про дані авторизації;
- таблиця «Огляди» зберігає інформацію про перевірки обладнання.

Принципова особливість створених таблиць полягає в організації зв'язку між ними. У зв'язку з цим, одне з головних вимог до організації розробленої бази даних - це забезпечення можливості відшукування одних сутностей за призначенням інших, для чого і встановлюються між ними певні зв'язки.

В базі даних також є таблиця, що не має зв'язку і служить для авторизації користувачів.

На підставі побудованих моделей була розроблена і створена база даних, що зберігає необхідні дані. Для опису основних принципів роботи web-сайту були складені різні UML – діаграми, які більш детально показують логіку роботи комп'ютерної системи.

Для створення комп'ютерної системи були використані наступні засоби розробки і зберігання даних:

Microsoft SQL Server Management Studio – для зберігання даних;

Microsoft Visual Studio 2019, мова програмування C # - для розробки програмного продукту.

Суть використовуваних технологій полягає в наступному.

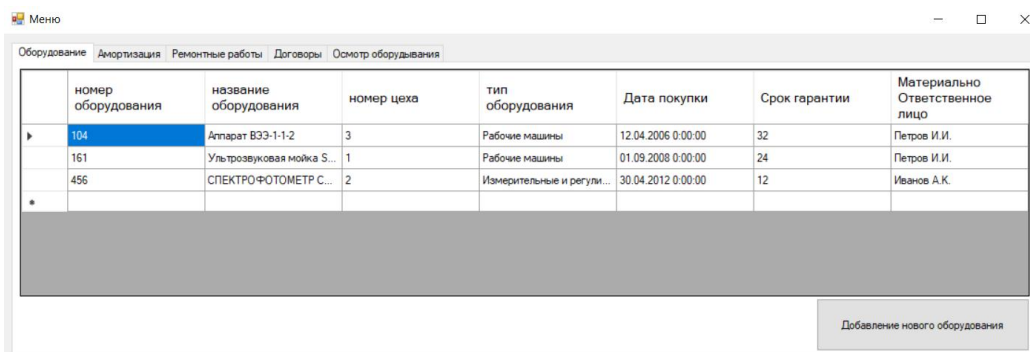
Microsoft Visual Studio - лінійка продуктів компанії Майкрософт, що включають інтегроване середовище розробки програмного забезпечення і ряд інших інструментальних засобів. Особливість даного продукту полягає в тому, що він дозволяє розробляти як консольні додатки, так і додатки з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології WindowsForms. Крім того, такий продукт дозволяє розробляти веб-сайти, веб-додатки, підтримувати веб-служби як в своєму, так і в керованому кодах для всіх платформ, підтримуваних MicrosoftWindows, WindowsMobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, WindowsPhone .NET CompactFramework і MicrosoftSilverlight.

У розробленій комп'ютерній системі також використовується Microsoft SQL Server - система керування базами даних (СКБД), розроблена корпорацією Microsoft. Основна використовувана мова запитів - Transact-SQL, створений спільно Microsoft та Sybase. Transact-SQL є реалізацією стандарту ANSI / ISO по структурованій мові запитів (SQL) з розширеннями. Такий підхід використовується для роботи з базами даних розміром від персональних до великих баз даних масштабу підприємства; конкурує з іншими СКБД в цьому сегменті ринку.

Розглянуте середовище проектування бази даних є оптимальним варіантом для розробленої комп'ютерної системи, оскільки вона зручна в створенні баз даних, має доступний і зрозумілий інтерфейс, а також дозволяє переносити саму базу даних з одного комп'ютера на інший, не вимагаючи додаткових програмних засобів. Наведені особливості середовища проектування є ключовими в силу того, що розроблена комп'ютерна система буде встановлюватися на різноманітні типи засобів обчислювальної техніки.

Основні принципи функціонування комп'ютерної системи полягають в наступному.

При запуску комп'ютерної системи з'являється вікно авторизації в якому потрібно вказати логін і пароль оператора. Після авторизації системи відкривається перша вкладка програмного забезпечення (рис. 1).



номер оборудования	название оборудования	номер цеха	тип оборудования	Дата покупки	Срок гарантии	Материально Ответственное лицо
104	Аппарат ВЗЗ-1-1-2	3	Рабочие машины	12.04.2006 0:00:00	32	Петров И.И.
161	Ультразвуковая мойка S...	1	Рабочие машины	01.09.2008 0:00:00	24	Петров И.И.
456	СПЕКТРОФОТОМЕТР С...	2	Измерительные и регули...	30.04.2012 0:00:00	12	Иванов А.К.
*						

Добавление нового оборудования

Рисунок 1. – Початкова вкладка системи

Користувачеві системи надається можливість додавати нові дані про обладнання. Для цієї мети сформована кнопка «додавання нового обладнання». При цьому відкривається нове вікно, в якому оператор вводить необхідні дані про обладнання.

Для додавання нових даних заповнюється кожне поле необхідною інформацією. Потім після натискання кнопки «Додати» з'являється рекомендоване повідомлення. Вікно с даними про амортизацію представлено на рис. 2.

название оборудования	срок амортизации	Дата установки	сумма амортизации	Процент амортизации	Дата конца амортизации
Аппарат ВЭЗ-1-1-2	36	07.09.2016 0:00:00	6540	3	07.09.2019 0:00:00
СПЕКТРОФОТОМЕТР С...	12	12.12.2017 0:00:00	953	8	12.12.2018 0:00:00
Ультразвуковая мойка ...	24	12.09.2016 0:00:00	750	4	12.09.2018 0:00:00

**Рисунок 2. – Видяк вікна « Дані про амортизацію »**

При натисканні на клавішу «Звіт про амортизацію» в новому вікні, після заповнення необхідних форм, виводяться дані про амортизацію. Такі дані крім системного вікна також можна відобразити в форматі середовища Excel.

Дані про проведені ремонтні роботи формуються у вікні «Ремонтні роботи», загальний вигляд якого представлений на рис. 3.

название оборудования	Заявка на ремонт	дата ремонта	Данные о ремонте	название детали	цена детали	название детали(2)
Аппарат ВЭЗ-1-1-2	24.05.2018 0:00:00	26.05.2018 0:00:00	Сидоров И.К.	Газораспределитель	16	
СПЕКТРОФОТОМЕТР...	23.07.2018 0:00:00	26.07.2018 0:00:00	123456	ФотоЭлемент	64	

**Рисунок 3. – Загальний вигляд вікна «Ремонтні роботи»**

Для додавання нових виконаних робіт необхідно звернутися до кнопки «додавання нової інформації». При цьому у вікні оператор вводить необхідні дані.

Користувачеві комп'ютерної системи надається можливість скласти необхідний звіт і вивести його на друк. Тут також можна сформулювати звіт про динаміку виконаних робіт по кожному виду обладнання.

Розроблена комп'ютерна система вирішує проблему автоматизації комплексної оцінки технічного функціонування механізмів. Запропонована

система має наступні якості. В першу чергу вона відрізняється помірною вартістю. Для більшості промислових підприємств даний фактор при виборі необхідної комп'ютерної системи є вирішальним.

Крім того, запропонована система відрізняється простотою і комфортністю експлуатації ( "юзабіліті"). Система має інтуїтивним і зрозумілим для оператора інтерфейсом, що дозволяє швидко пройти етап її освоєння і ефективного використання; система стежить за правильністю заповнення електронної історії - нагадує, якщо не вказані деякі основні поля (дані про ремонт, заявки на ремонт, ціна деталі і т.п.). Система має можливість додавати власні шаблони для конкретного підрозділу. При роботі виводить тільки системні шаблони, що вбудовуються не вказує (не вказує величезний список непотрібних додаткових вбудованих шаблонів), тобто володіє налаштуванням для конкретного робочого місця. Система включає вбудований, редагований довідник необхідних деталей і устаткування.

Запропонована система також відрізняється багатofункціональністю. При цьому розроблена інформаційна система легко адаптується до профілю діяльності підрозділу. Розроблена система також відрізняється стабільністю і надійністю роботи.

Система також має мінімальні вимоги до апаратної частини обчислювальної техніки. Для її встановлення не потрібно додаткове платне програмне забезпечення.

Комп'ютерна система постійно оновлюється, з урахуванням побажань її користувачів.

#### Список використаних джерел

1. Соболев В.С. Программное обеспечение современных систем сбора и обработки измерительной информации/ Соболев В.С. //Приборы и системы управления. – 1998. – №1. – с. 55 – 63.
2. Pokojski J. Komputerowe wspomaganie decyzji wielokriterialnych u dynamice maszyn / Pokojski J.// Pr. nauk. Mech. Pwarsz.– 1990.– №134.– s.3–108.
3. Генкин М. Д., Соколова А. Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. –М.: Машиностроение, 1987. – 282 с.
4. Kaharaman A, Singh R. Non-linear dynamics of a spur gear pain. Journal of Sound and Vibration. 1990. Vol 142, № 1 pp. 49–75.
5. Muller L. Diagnostyka przekladni zebatych duzych mocy: Referat przedstawiony na 20 symp. "Diagnostyka maszyn"; 25 konf. "Przekladnie zebate". – Gliwice, 1992. – 88 s.